



(19)

(11) Publication number: 63055507 A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 61200409

(51) Int. Cl.: G02B 6/36

(22) Application date: 26.08.86

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 10.03.88

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(72) Inventor: KAKII TOSHIAKI  
ASANO YASUO  
SUZUKI SHUZO

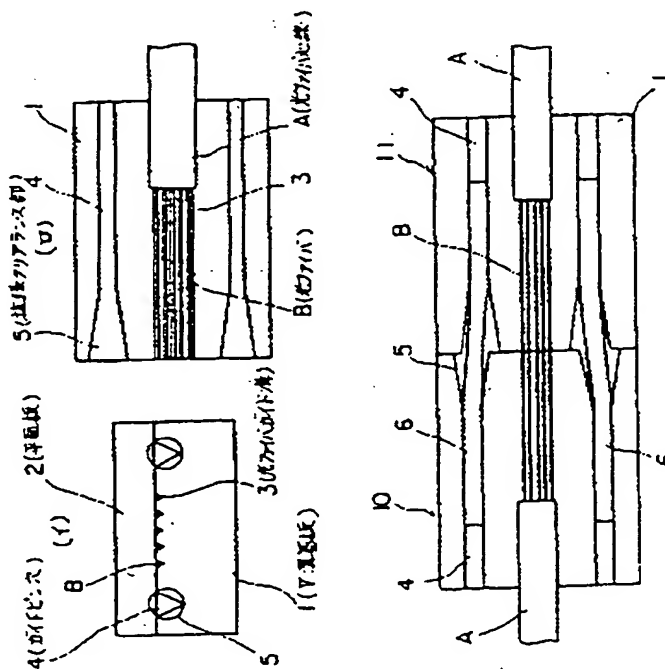
(74) Representative:

(54) OPTICAL CONNECTOR  
FERRULE

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To stably attain good coupling by providing extended clearance parts in guide pin holes and to absorb the variance of guide hole pitch and the deformation of guide pins.

**CONSTITUTION:** Optical fiber guide grooves 3 and guide pin holes 4 are worked on V-grooved substrates consisting of silicon materials and flat plates are joined thereon to form ferrules 10 and 11, and guide pin holes 4 are provided with extended clearance parts 5. Though the guide pin 6 is inserted into a guide groove which is formed into a triangle to which the guide pin 6 is inserted, the extended clearance part 5 having 0.6mm depth is formed by drilling whose diameter corresponds to that of a circle circumscribed to the triangular guide groove. When guide pins having 0.35mm diameter are used to couple multicore optical connector ferrules having  $4 \pm 0.002$ mm guide pin hole pitch out of multicore optical connector ferrules obtained in this manner at random, they are coupled without problem even if the clearance between guide pins and guide pin holes is about  $0.5 \mu\text{m}$ .



COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-55507

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 6/36

識別記号

庁内整理番号

A-8507-2H

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月10日

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光コネクタフェルール

⑯ 特 願 昭61-200409

⑰ 出 願 昭61(1986)8月26日

⑱ 発 明 者 柿 井 俊 昭 神奈川県横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

⑲ 発 明 者 浅 野 康 雄 神奈川県横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

⑳ 発 明 者 鈴 木 修 三 神奈川県横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 青木 秀 實

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

光コネクタフェルール

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 2本のガイドピンを用いて位置決め結合を実現する光コネクタフェルールにおいて、ガイドピン挿入用のガイドピン穴に、その入口からある深さまでガイドピン径より大きい径の拡張クリアランス部を設けたことを特徴とする光コネクタフェルール。

(2) 拡張クリアランス部の径方向の拡張寸法はガイドピン穴入口端でガイドピン穴ピッチの公差量以上あり、軸方向の拡張深さはガイドピン穴ピッチの公差量に対応してガイドピンが拡張クリアランス部内で変形し、かつ変形に要するガイドピン曲げ応力及び剪断応力がいずれもガイドピン及びフェルール変形の許容応力以下になるよう設定されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光コネクタフェルール。

##### 3. 発明の詳細な説明

##### (産業上の利用分野)

本発明は2本のガイドピンを用いて位置決め結合を実現する光コネクタフェルールに関するものである。

##### (従来技術及び解決しようとする問題点)

第4図は従来の多心光コネクタフェルール(20)の一例の端面の正面図であり、(21)は光ファイバガイド穴、(22)はガイドピン挿入用のガイドピン穴である。このような多心光コネクタフェルール(20)の上記光ファイバガイド穴(21)に光ファイバを位置決め固定したものの1対を第5図(a)のように相対向きせ、前記ガイドピン穴(22)にガイドピンを挿入して位置決め結合を実現する。

このような多心光コネクタにおいて高精度な結合を実現するためにはガイドピン穴(40)とガイドピンとのクリアランスは少ない方がよく、実際にはクリアランス1μm以下のガイドピンを用いることが必要になってくる。しかし、この場合でも結合するフェルール(20)のガイドピン穴(22)のピッチ(P)が第5図(a)のように $P_1 > P_2$ であり、例えばそ

の差が4μm違っていると、第5図例のように対向するフェルル端面が完全に接合するのではなく、若干の隙間(9)があった状態でフェルルの結合が生じてしまう。この隙間(9)量はフェルル結合の加圧力とも関係するが、過大な力を加えすぎるとフェルル自身あるいはガイドピン自身破損してしまうという問題点がある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上述の問題点を解消し、ガイドピン穴ピッチ公差をガイドピンの許容変形量を有効に利用することにより吸収しフェルル端面が完全に接合する光コネクタフェルルを提供するもので、その特徴は、ガイドピン挿入用のガイドピン穴に、その入口からある深さまでガイドピン径より大きい径の拡張クリアランス部を設けたことにある。

第1図は本発明の光コネクタフェルルの具体例の説明図で、同図(1)はフェルル端面の正面図、同図(2)は(1)の平面板を取外した状態の上面図である。

図面において、(1)は上面に光ファイバガイド溝

部及びその両側にガイドピン挿入用のガイドピン穴部を形成したV溝基板、(2)は上記V溝基板(1)の上に接合した平面板、(3)は上記ガイドピン穴部の入口から軸方向のある深さまで設けた拡張クリアランス部で、その入口における径はガイドピン径よりも大きい。なお、図において、(A)は光ファイバ心線、(B)は前記V溝基板(1)の光ファイバガイド溝部に位置決め固定された光ファイバである。

(作用)

第2図はガイドピン穴部のピッチの異なるフェルル(10)の結合状態の上面図で、結合時はガイドピン(4)は拡張クリアランス部(5)内で変形するようになっている。

第3図に示すように、変形に必要な応力は、ガイドピン(4)の直径をd、ヤング率をE、変形量をδ、結合時の拡張クリアランス部の軸方向長さの和をLとすると、ガイドピン(4)の根元に生じる曲げ応力の、及び剪断力ではそれぞれ次式で与えられる。

$$\sigma_b = \frac{3Ed}{2L^2} \delta$$

$$\tau = \frac{3Ed^3}{4L^2} \delta$$

この場合、 $\sigma_b$ 、 $\tau$ がガイドピン(4)の許容範囲以下でなければならない。勿論フェルル自身の強度もこれ以上でなければならない。

一例として、ガイドピン(4)の許容曲げ応力を100kg/cm<sup>2</sup>、E=21000kg/cm<sup>2</sup>、ガイドピン直径d=0.35mm、変形量δ=0.005mmとするとL=1.05mmとなる。即ち、片側のフェルルの拡張クリアランス部の軸方向長さは約0.53mm以上必要なことがわかる。同様に許容剪断応力を35kg/cm<sup>2</sup>とするとL=0.65mmとなるが、曲げ応力に対応したLが1.05mmであるので、この場合は曲げ応力のみを考えればよいことになる。

拡張クリアランス部の形状は図のように全体をテーパ状に加工してもよいし、一定深さまでストレート部を設け底部のみテーパ加工してもよく、種々の形状で対応できることは言うまでもない。

なお、上記は多心光コネクタフェルルについ

て説明したが、単心の光コネクタフェルルについても適用できることはいうまでもない。

(実施例)

シリコン材のV溝基板に光ファイバガイド溝及びガイドピン溝を加工しその上に平面板を接合してフェルルを作成し、さらに第1図に示すようにガイドピン溝には拡張クリアランス部を設けた。ガイドピンは三角形の内接円ガイドピンに挿入されるが、拡張クリアランス部は上記三角形のガイド溝の外接円に相当する直径のドリルで加工を行ない、深さ0.6mmの拡張クリアランス部を形成した。

このようにして得られた多心光コネクタフェルルをガイドピン穴ピッチ4mm±0.002mmのものを対象に直径0.35mmφのガイドピンを用いてランダムに結合したところ、ガイドピンとガイドピン穴のクリアランス0.5μm程度の組合せのものを利用しても、すべて問題なく結合できた。

又コア径が10μmの単一モード光ファイバ8心の結合でテストした結果、平均結合損失は0.36

dB、最大でも0.82dBであり、ガイドピン穴ビッチのバラツキを吸収していることが確認された。

(発明の効果)

上述したように、本発明の光コネクタフェルールによれば、ガイドピン穴に拡張クリアランス部を設けることにより、ガイドピン穴ビッチのバラツキを、ガイドピンの変形を上記拡張クリアランス部で生じさせることにより吸収することができ、良好な結合を安定して実現できる。

又拡張クリアランス部はガイドピン挿入時のガイドとしても有効に作用し、さらに、ガイドピンの磨耗に伴う摩耗粉やゴミ等をこの拡張クリアランス内に逃がすことができ、フェルール端面に傷等をつけることなく直接接合できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光コネクタフェルールの実例の説明図で、同図(イ)はフェルール端面の正面図、同図(ロ)は(イ)の平面板を取外した状態の上面図である。

第2図はガイドピン穴ビッチの異なるフェルー

ルの結合状態の上面図、第3図は第2図における拡張クリアランス部の作用の説明図である。

第4図は従来の多心光コネクタフェルールの一例のフェルール端面の正面図、第5図(イ)及び(ロ)は従来例の問題点の説明図である。

A…光ファイバ心線、B…光ファイバ、1…V溝基板、2…平面板、3…光ファイバガイド溝、4…ガイドピン穴、5…拡張クリアランス部、6…ガイドピン。

代理人 弁理士 青木 秀 賢

